

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-37969

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>C 23 C 16/50  
16/24  
H 01 L 21/205  
31/08

識別記号

庁内整理番号

8218-4K  
8218-4K  
7739-5F  
7733-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 プラズマCVD薄膜製造装置

⑯ 特 願 昭59-160336

⑰ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑱ 発 明 者	杉 田	哲	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	山 上	敦 士	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	庄 司	辰 美	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	古 島	輝 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	板 橋	哲	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	深 谷	正 樹	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	川 上	総 一 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 谷 義 一			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プラズマCVD 薄膜製造装置

## 2. 特許請求の範囲

反応室と、

該反応室内に設けたカソードと、

前記反応室内に設けられ、前記カソードに対向したアノード電極とを有し、前記カソードに形成した複数の孔から前記反応室内に反応ガスを噴出するプラズマCVD 薄膜製造装置において、

前記カソード内に、反応ガスを順次滞留させる複数の部屋を設けたことを特徴とするプラズマCVD 薄膜製造装置。

(以 下 余 白)

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔技術分野〕

本発明は、カソードと、これに対向し且つ基板保持機構をもつ電極とを備え、プラズマ放電を利用してアモルファス・シリコン(a-Si)、水素(H)等の薄膜を製造するプラズマ CVD薄膜製造装置の改良に関し、特にこの種の装置において、安定した一様なガス供給を可能にする内部構造を有するカソードを用いたプラズマCVD 薄膜製造装置に関するものである。

## 〔従来技術〕

同軸形電極をもつプラズマCVD 装置の従来のカソードの内部構造を第4図に示す。第4図において、8aは反応室の一部を構成する底壁、4bは絶縁物3aを介して底壁8aを貫通してその上部が反応室内に突出した環状支柱、4aは環状支柱4bの上端に固定されたカソード支持板である。反応室内にはカソード1aが設けられ、このカソード1aの下端がカソード支持板4aに固定されている。カソード1aは筒状部分を有する。カソード1aの内部にはこれ

と同軸上に、全体として筒状をした隔壁2cが設けられ、これによってカソード1aの隔壁と隔壁2cとの間に筒状の空間が、後述するような反応ガスの流路11aとして形成される。

環状支柱4bの内側には同軸上に活性反応ガスの供給パイプ2aが配置され、この供給パイプ2aの一端部分はカソード支持板4aを貫通して隔壁2c内に突出しており、その一端は隔壁2c内に設けられた管2bに連通している。管2bは水平になっており、その両端が隔壁2cに固定されかつ流路11a内に開口している。供給パイプ2aの他端は図示しない活性反応ガスの供給源に接続されている。

10aは導電部材であって、一端がカソード1aに導通し、カソード支持板4aを絶縁物8aを介して貫通して、他端が図示しない高周波電源に接続されている。

カソード1aの隔壁には、周方向および軸方向に沿って各々所定間隔で複数個のガス噴出用の孔7aが形成されている。

反応室内には図示しないが、カソード1aと対向

する位置にa-Siなどの薄膜を堆積形成すべき基板を支持した対向電極が配置されている。

このような構成において、活性反応ガスを供給パイプ2a、管2b、流路11a、孔7aを介して反応室内に噴出させ、高周波電力が供給されたカソード1aとその対向電極との間にプラズマ放電を発生させ、反応室内に噴射した活性反応ガスをプラズマ分解させて、基板上にa-Si、H等の薄膜を堆積形成させる。

しかしながらこのような従来のプラズマCVD薄膜製造装置においては、次のような問題がある。すなわち第4図に示すように、管2bの両端の開口に対向してカソード1aの隔壁に形成した孔7a(特にこれを符号8aで示す)が位置している。したがって活性反応ガスは管2bの両端から孔8aを介して反応室内に直接的に噴出するかたちとなる。一方、他の孔7aには流路11a中を通過して活性反応ガスが供給される。

このようなことから、孔8aからの活性反応ガスの噴出量が他の孔7aのそれよりも多くなることが

3

ある。その結果、カソード1aに対向した基板上に、活性反応ガスを一様に供給することができず、プラズマ放電も孔8aの周辺に偏って多く発生するような分布を形成し、したがって基板上には膜厚分布が不均一なa-Si、Hなどの薄膜が形成されてしまう。

#### 【目的】

したがって本発明の目的は、上述のような従来のプラズマCVD薄膜製造装置のもつ欠点を解消し、カソードの対向電極に支持された基板に対して、安定かつ一様に活性反応ガスを供給して、当該基板上にa-Si、H等の薄膜を均一に形成することができるプラズマCVD薄膜製造装置を提供することにある。

この目的を達成するために、本発明においては、カソード内に活性反応ガスを順次滞留させるための複数の部屋を設け、これによってカソードに形成した全てのガス噴出用の孔に均等に(均一なガス密度になるように)活性反応ガスを供給して、カソードに対向した基板に対して、安定かつ

4

一様に活性反応ガスを噴出する。

#### 【実施例】

以下に本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の一実施例の要部の垂直断面図、第2図は同要部の水平断面図である。第3図は同実施例の全体を示す概略構成図である。

第1図において8は反応室の一部を構成する底壁であって、この底壁8を絶縁物8aを介して貫通した環状支柱81の上端部分が反応室内に突出している。環状支柱81の上端には、カソード支持板4が固定されている。カソード支持板4上には、筒状部分を有するカソード1が固定されている。このカソード1は環状支柱81と同軸上になるようにカソード支持板4に固定されている。

カソード1内には、カソード1と同軸上になるように筒状部分を有する3つの隔壁2、3および82を設ける。これらの隔壁2、3および82はカソード支持板4に固定する。隔壁2の内側に隔壁3が配

5

6

置され、隔壁3の内側に隔壁82が配置される。したがって、カソード1と隔壁2との間の空間、隔壁2と隔壁3との間の空間および隔壁3と隔壁82との間の空間には後述するような活性反応ガスのバッファ18,19および20が各々形成される。

カソード支持板4にはカソード1および環状支柱81と同軸上になるように活性反応ガスの供給パイプ5が貫通し、その一端部分がカソード1内に突出すると共にその一端が管83に連通している。管83は水平に隔壁82内に配置され、かつ両端が隔壁82に取付けられバッファ20内に開口している。供給パイプ5は環状支柱81内を通っておりその他端が図示しない活性反応ガス供給部に接続されている。

10は導電部材であって、一端が隔壁3に接続され絶縁部材7を介してカソード支持板4を貫通し、さらに環状支柱81内を通ってその他端が図示しない高周波電源に接続されており、カソード1に高周波電源からの高周波電力を供給する。

カソード1の隔壁、隔壁2の隔壁および隔壁3

7

るので、前段バッファから孔を介して噴出したガスは必ず後段バッファの外側隔壁面に衝突するのでその際に拡散効果が生じて後段バッファ内にまんべんなく拡がる。したがってカソード1の隔壁に形成した孔13からカソード1の隔壁の外側にまんべんなく均一かつ安定に活性反応ガスが噴出される。孔13,14および15の直径は、前段：後段で、10:1～3:1が適当である。

例えば、第4図に示す従来のプラズマCVD薄膜製造装置を用いて、長手方向の寸法が300mmの基板上に堆積生成させた薄膜は長手方向に±15%の厚み差を持つ膜厚分布を持っていた。これに対して、第1図、第2図および第3図に示す本発明一実施例を用いて、上記と同一の成膜条件で、上記と同一寸法の基板上に堆積生成させた薄膜は長手方向に±5%以内の厚み差を持つ膜厚分布に納めることができた。

第3図において21は反応室、23は絶縁物25Bを介して反応室21内に突出するように設けられたカソード電極、22は反応室内にカソード電極23と対

9

の隔壁には周方向および軸方向に各々所定間隔でかつ所定径を持つ複数個の孔13,14および15が各々形成されている。孔13,14および15は、軸線が一致しないように各々ずらして配置されている。なお、第2図に示すように隔壁3に形成された孔15は管83の軸線の延長線上に位置しないように隔壁3に形成されている。

以上のような構成の本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置によって次のようにして反応室内に活性反応ガスが供給される。

すなわち、活性反応ガスは供給パイプ5および管83を介して管83の両端の開口からバッファ20内に供給されその中に充填する。バッファ20内に供給された活性反応ガスは、隔壁3の隔壁に形成された孔15からバッファ18内にまんべんなく供給されその中に充填する。次いでバッファ18内に供給された活性反応ガスは、隔壁2の隔壁に形成された孔14を介してバッファ18内にまんべんなく供給され、その中に充填する。各孔13,14および15は、互いにその軸線が一致しないようになってい

8

向するように設けられ、適当な支持手段に支持され、絶縁物25Aを介して反応室の天井壁を貫通して接続された導電部材88によってアースされた対向電極、24は対向電極の内側に取付けられたa-Si<sub>3</sub>H等の薄膜を堆積形成するための基板である。84は反応室に連結した排気系、84はカソード23内に供給すべき活性反応ガスの反応ガス系、85はカソード電極23に高周波電力を供給するための電源系である。

第5図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の他の実施例の要部を示す垂直断面図、第6図は同装置の概略構成図である。第5図に示すように、本装置は、平行平板型のプラズマCVD薄膜製造装置を構成する。第5図において、34は反応室の一部を構成する底壁であって貫通孔34Aを有する。底壁34aの下側には、貫通孔34Aを囲むように環状支柱87が固定されている。底壁34の上側には、貫通孔34Aを囲むように環状の絶縁物35Aを介してカソード支持板50が固定されている。36は絶縁物35と底壁34との間のシール部材である。

10

カソード支持板50の上面には、環状支柱87と同軸上に、筒状部分を有するカソード31が固定され、さらにこのカソード31内に位置するように、かつカソード31と同軸上に筒状部分を有するの2つの隔壁32および33が固定されている。隔壁33は隔壁32の内側に配置されている。

カソード31の上壁、隔壁32の上壁および隔壁33の上壁には、その全体にわたるように各々複数個の孔39,40 および41が形成されている。各孔39,40および41は、その軸線が一致しないように各々配置されている。

環状支柱87内には活性反応ガスの供給パイプ37が通っており、供給パイプ37の一端はカソード支持板50に取付けられ、かつ隔壁33の内側空間に開口している。カソード31と隔壁32との間の空間、隔壁32と33との間の空間および隔壁33の内側の空間は、反応ガスのバッファ51,52 および53を各々形成する。

48は導電部材であって、その一端は隔壁33に接続され、絶縁物38を介してカソード支持板50を貫

通し、さらに環状支柱87内を通り、図示しない高周波電源に他端が接続されている。42は反応室内に設けられた対向電極であって図示しないが適当な支持手段によって支持されて、カソード31の上方にカソード31に対向するようにかつカソード31の上壁と平行になるように配置されている。44は対向電極42の下側に基板保持機構43を介して支持された基板である。48は導電部材であって、一端が対向電極に接続され絶縁物47を介して反応室の一部を構成する天井壁34を貫通し、他端がアースされている。

以上のような構成によっても、基板44に対し、活性反応ガスを安定かつ均一に供給することができる。すなわち供給パイプ37を介して活性反応ガスはバッファ53内に充填し、孔41を介してバッファ52内にまんべんなく充填し、孔40を介してバッファ51内にまんべんなく充填し、そして孔39から基板44に安定かつ均一に活性反応ガスが噴出される。

第8図において88は反応室,31は反応室88内に

11

設けられたカソード,42は同じく反応室88内にカソード31に対向するように設けられた対向電極,44は対向電極42に取付けられた基板,48は対向電極42をアースするための導電部材,88は反応室に接続された排気系,70はカソード31内に反応ガスを供給するための反応ガス系,71はカソードに高周波電力を供給するための電源系である。

#### 〔効果〕

以上説明したように本発明によれば、カソードの対向電極と対向した部分の全体から安定にかつ一様に活性反応ガスを噴出することができ、したがって基板に対してその全体にわたって均一なプラズマ放電を形成することができ、その結果均一な膜厚分布を持つa-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>等の薄膜を基板上に堆積形成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかるプラズマCVD 薄膜製造装置の一実施例の要部を示す垂直断面図、

第2図は同装置の要部の水平断面図、

第3図は同装置の概略構成を示す図、

12

第4図は従来のプラズマCVD 薄膜製造装置の要部の垂直断面図、

第5図は本発明にかかるプラズマCVD 薄膜製造装置の他の実施例の要部を示す垂直断面図、

第8図は同装置の概略構成図である。

1,31…カソード、

2,3,32,33,82…隔壁、

13,14,15,39,40,41…孔、

16,18,20,51,52,53…バッファ、

22,42…対向電極、

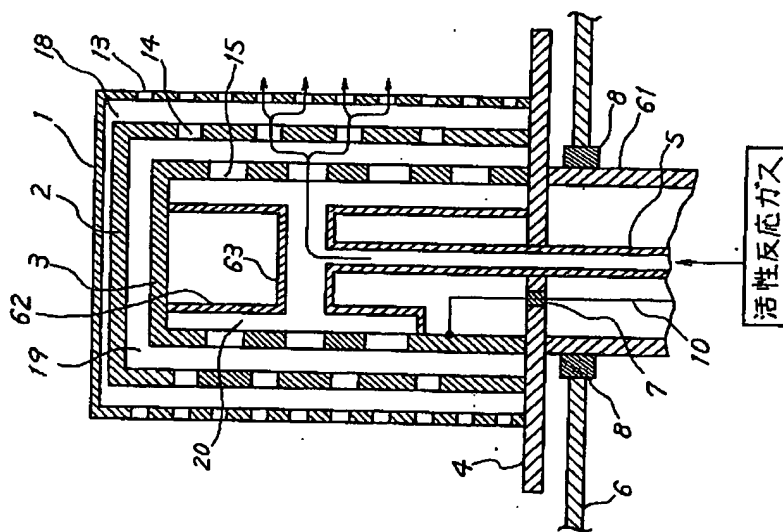
21,88…反応室。

13

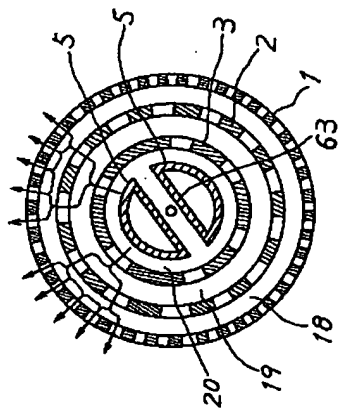
—392—

14

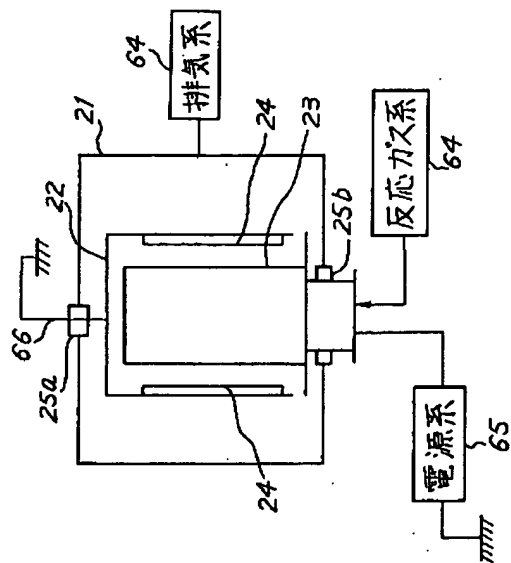
第1図



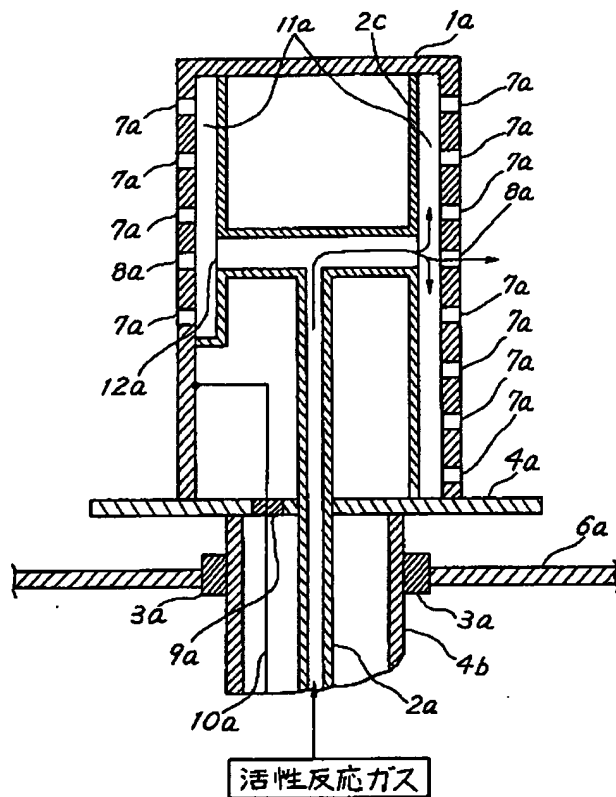
第2図



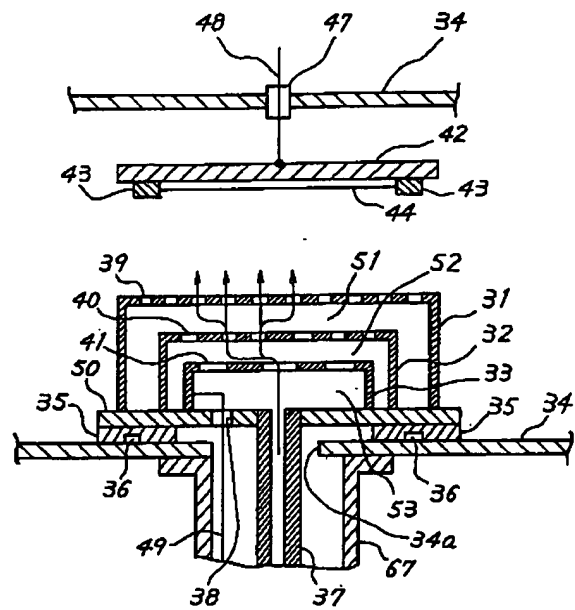
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

